Russian Entomol. J. 17(1): 81–86

Увеличение численности умеренно-теплолюбивых видов комаров (Diptera: Culicidae) на юге Западной Сибири в связи с изменением климатических условий

Increase in abundance of moderately thermophilic species of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in the south of West Siberia as a result of climatic changes

А.Г. Мирзаева
A.G. Mirzaeva

Институт систематики и экологии животных СО РАН, ул. Фрунзе 11, Новосибирск 630091, Россия. E-mail: agny01@mail.ru
Institute of Systematics and Ecology of Animals, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, ul. Frunze 11, Novosibirsk 630091, Russia.

KEY WORDS: West Siberia, mosquitoes, species composition, multivoltine species, abundance.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Западная Сибирь, комары, видовой состав, поливольтинные виды, численность.

РЕЗЮМЕ. Многолетние сборы в окрестностях Новосибирска показали, что в последние годы (2005–2007 гг.) увеличилась абсолютная и относительная численность умеренно-теплолюбивых поливольтинных видов кровососущих комаров *Aedes vexans vexans* и *Ochlerotatus dorsalis*. При этом произошло снижение численности видов рода *Ochlerotatus* из групп *cantans* и *communis*. По-видимому, увеличение численности *A. vexans* и *O. dorsalis* связано с повышением летних температур. В 2007 г. период массового лёта *A. vexans* был необычно долгим и продолжался до конца августа, что, вероятно, связано с сохранением биотопов развития личинок из-за обильных осадков. Приведены дополнительные данные о повышении численности поливольтинных видов комаров в различных регионах Сибири. Анализируется связь этого явления с погодными условиями и вероятным глобальным потеплением климата.

ABSTRACT. Long-term collections in the environs of Novosibirsk have demonstrated an increase in relative and absolute abundance of the moderately thermophilic, multivoltine mosquito species, *Aedes vexans vexans* and *Ochlerotatus dorsalis*, in 2005–2007. During the same period, the abundance of *Ochlerotatus* species from the *cantans*- and *communis*-species groups decreased. Increasing abundance of *A. vexans* and *O. dorsalis* is associated with higher summer temperatures. In 2007, *A. vexans* was abundant, and its emergence period was unusually long, lasting until the end of August. This was probably related to the fact that larval habitats remained during the rainy summer. Additional data are given on increasing abundance of multivoltine mosquito species in different areas of Siberia. The association of this phenomenon with local weather conditions and possible global warming is considered.

Урбанизация и потепление климата оказывают значительное воздействие на экосистемы, в том числе влияют на структуру сообществ кровососущих комаров (Diptera: Culicidae). В лесостепной зоне Западной Сибири явно прослеживается тенденция уменьшения численности холодолюбивых видов комаров [Мирзаева, Глущенко, в печати, 1], и возрастает численность умеренно-теплолюбивых видов. В южной лесостепи эта тенденция проявляется ещё более чётко [Мирзаева и др., 2005, 2007]. Описываемые изменения происходят на фоне общего повышения летних температур в регионе.

Мониторинговые наблюдения за видовым составом и уровнем численности кровососущих комаров проводились с 1988 по 2000 г. в приобских боровых лесах в окрестностях Новосибирского научного центра (ННЦ). Общая численность комаров была относительно высокой с 1988 по 1994 г. и заметно более низкой с 1995 по 1999 г. Некоторый подъем численности был вновь отмечен в 2000 г. [Мирзаева, Глущенко, в печати, 1].

В данной статье приведены результаты наблюдений за изменениями численности кровососущих комаров в период с 2001 по 2007 гг. Эти наблюдения являются продолжением мониторинга комаров в окрестностях Новосибирска. Задача данной статьи — оценить изменения видовой структуры комаров, в первую очередь по данным относительной численности массовых видов, и рассмотреть вероятные причины происходящих изменений.

Материал и методы

Подробное описание биотопов в окрестностях ННЦ дано в предыдущих публикациях [Мирзаева и др., 1995; Ходырев и др., 1995]. С 2001 по 2003 гг. исследования проводились в окрестностях пос. Ельцовка, в непосредственной близости от Института патологии кровообращения им. Мешалкина, а с 2004 г. — в окрестностях пос. Мочище (в 14 км к северо-западу от Новосибирска). Смена стационарного пункта наблюдений объясняется объективными причинами: в окрестностях пос. Ельцовка началось активное строительство жилых домов и многие водоёмы были засыпаны строительными отходами; кроме того, жители окрестных домов стали обрабатывать водоёмы инсектицидами.

Учёты кровососущих комаров проводились в течение всего тёплого времени года, когда визуально отмечалась заметная активность нападающих на человека самок комаров. Этот период в 2001–2004 гг. длился с начала июня по начало июля, а в 2005–2007 гг. — с начала июня по конец августа. В 2001–2004 гг., из-за низкой численности комаров, учёты проводились раз в 7–10 дней. Начиная с 2005 г., по мере увеличения общей численности комаров (в том числе и видов, ранее редких на данной территории), учёты проводились не реже одного раза в 7 дней, а в 2007 г. — не реже одного раза в 5 дней. По возможности (при наличии водоёмов), обследовались и предполагаемые биотопы развития комаров.

Взрослые комары на протяжении всех сезонов наблюдений учитывались стандартным энтомологическим сачком вокруг сборщика, в течение трёх минут в период вечерней активности. Личинки и куколки учитывались по стандартной методике: пробы в водоёмах брались сачком с диаметром 0,25 м^2; в дальнейшем плотность личинок и куколок пересчитывалась на м^2. С 2001 по 2007 гг. в результате количественных учётов было собрано 7898 экз. имаго комаров. Видовой состав и классификация семейства Culicidae приведены по Беккеру с соавторами [Becker et al., 2003] и по Рейнерту [Reinert, 2000].

Таблица 1. Относительная численность (%) комаров различных видов в окрестностях Новосибирска в 2001—2007 гг. по данным сборов с человека в течение сезона.
Table 1. Relative abundance (%) of mosquitoes collected from humans in the vicinity of Novosibirsk in 2001-2007.

Вид / Species	Год / Year						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Anopheles (Anopheles) messeae Falleroni, 1926							0,01
Aedes (Aedes) cinereus cinereus Meigen, 1818	3,6	46,0	3,1		2,5	1,7	0,4
Aedes (Aedimorphus) vexans vexans (Meigen, 1830)		8,4	0,2		74,3	79,0	90,5
Aedes (Stegomyia) sibiricus Danilov & Filippova, 1978							0,03
Ochlerotatus (Ochlerotatus) behningi (Martini, 1926)	0,4	0,3	1,9		0,8		0,1
Ochlerotatus (Ochlerotatus) cantans (Meigen, 1818)	10,0	9,4	22,0		8,8		0,3
Ochlerotatus (Ochlerotatus) caspius (Pallas, 1771)							0,01
Ochlerotatus (Ochlerotatus) cataphylla (Dyar, 1916)			2,9	6,7	0,2		0,2
Ochlerotatus (Ochlerotatus) communis (De Geer, 1776)	6,2	2,0	7,7	46,7	3,5		1,4
Ochlerotatus (Ochlerotatus) cyprius (Ludlow, 1920)	0,8	0,7					0,03
Ochlerotatus (Ochlerotatus) detritus (Haliday, 1833)							0,01
Ochlerotatus (Ochlerotatus) diantaeus (Howard, Dyar & Knab, 1913)	0,8		4,4				
Ochlerotatus (Ochlerotatus) dorsalis (Meigen, 1830)	0,4	0,3		3,3	1,5	15,8	2,2
Ochlerotatus (Ochlerotatus) euedes (Howard, Dyar & Knab, 1913)	58,0	0,3	14,8	3,3	0,3		1,0
Ochlerotatus (Ochlerotatus) excrucians (Walker, 1856)	0,4	2,0	1,4	10,4	0,8		0,3
Ochlerotatus (Ochlerotatus) flavescens (Müller, 1764)	6,2	1,0	0,7	3,3	0,6	1,8	1,0
Ochlerotatus (Ochlerotatus) intrudens (Dyar, 1919)	6,8	1,4		3,3	2,8		1,3
Ochlerotatus (Ochlerotatus) leucomelas (Meigen, 1804)		0,2	8,2				
Ochlerotatus (Ochlerotatus) nigrinus (Ecktein, 1918)			0,2				
Ochlerotatus (Ochlerotatus) pullatus (Coquillett, 1904)	0,8				0,1		
Ochlerotatus (Ochlerotatus) punctor (Kirby, 1837)		10,5	6,1	20,0	2,8		1,1
Ochlerotatus (Ochlerotatus) riparius (Dyar & Knab, 1907)	5,2	17,6	24,3		0,7		
Ochlerotatus (Ochlerotatus) sticticus (Meigen, 1838)		0,1	0,2		0,1		0,2
Ochlerotatus (Rusticoides) subdiversus (Martini, 1926)	0,4				0,1	1,7	
Culex (Culex) pipiens pipiens Linnaeus, 1758							0,03
Coquillettidia (Coquillettidia) richiardii (Ficalbi, 1889)			0,4		0,1		

Результаты

Относительная численность имаго различных видов комаров по данным сборов с человека в окрестностях Новосибирска в 2001–2007 гг. приводится в таблице 1. Данные по сезонной динамике численности отдельных видов в 2007 г. отражены в таблице 2.

В первой точке мониторинга в 2001–2003 гг. не наблюдалось заметного увеличения численности кровососущих комаров. Более того, отмечено снижение численности видов, которые были массовыми в 1970–80-е годы, а именно ряда видов рода *Ochlerotatus* Lynch Arribálzaga, 1891 из группы *cantans* и группы *communis*. Главная причина снижения их численности — отсутствие в эти годы весеннего половодья и высоких паводков, а также быстрое повышение температуры в период развития личинок в начале лета. В 2001–2004 гг. раннелетние виды, выплаживающиеся во временных весенних водоёмах, ещё составляли заметную долю в числе нападающих комаров (Табл. 1). Начиная с 2005 г. их численность резко сократилась, а в последние годы, после ряда лет с аномально теплыми летними сезонами, заметно увеличилась численность поливольтинных видов — *Aedes vexans vexans* и *Ochlerotatus dorsalis*. Так, по учётам 2005 г. в первой половине лета *A. v. vexans* составлял 46%, во второй половине лета — 93,2%, а за весь сезон — 74,3% от общей численности нападавших комаров.

2005 г. характеризовался засушливой весной и дождливой второй половиной лета с температурой до 30°C в тени. *O. dorsalis* был многочислен в водоёмах, но среди нападавших комаров на его долю приходилось лишь 1,5%. Необходимо отметить, что по многочисленным наблюдениям численность самок *O. dorsalis*, нападавших на человека, не сопоставима с обилием его личинок в водоёмах, что позволяет сделать вывод о предпочтительном нападении комаров этого вида на животных (млекопитающих и птиц).

2006 г. также отличался засушливой весной и умеренно тёплым летом, но без обильных осадков. При этом, площадь временных водоёмов сократилась до минимума, что привело к резкому снижению численности видов *Ochlerotatus* из групп *cantans* и *communis*. Одновременно с этим, доля *A. v. vexans* достигла 79% от общей численности комаров, но число нападавших самок не превышало 14 особей на учёт — вероятно, из-за локального распределения мест выплода. По наблюдениям Ю.А. Юрченко, О.Э. Белевич и автора местами выплода *A. v. vexans* в этом сезоне оказались единичные старицы р. Обь.

Таблица 2. Численность имаго комаров (экз.) в окрестностях Новосибирска в 2007 г. по данным сборов с человека в течение сезона (по декадам).
Table 2. Seasonal abundance (numbers) of mosquitoes collected from humans in the vicinity of Novosibirsk in 2007 (in 10-days intervals).

Вид / Species	Июнь / June				Июль / July				Август / August				Всего за сезон / Totals over season	
	I	II	III	∑	I	II	III	∑	I	II	III	∑	N	%
An. messeae							1	1					1	0,01
A. cinereus		4	17	21						1		1	22	0,4
A. vexans			10	10	290	1648	1746	3684	516	778	320	1614	5308	90,0
A. sibiricus										2		2	2	0,03
O. behningi			4	4									4	0,1
O. cantans			4	4	4	2	6	12		1		1	16	0,3
O. caspius										1		1	1	0,01
O. cataphylla		4	7	11									11	0,2
O. communis	2		78	80									80	1,3
O. cyprius			2	2									2	0,03
O. detritus	1			1									1	0,01
O. dorsalis	1	2	1	4	110	12	34	156		4		4	164	2,8
O. euedes			46	46		4	8	12					58	1,0
O. excrucians		1	15	16					2			2	18	0,3
O. flavescens	1	12	25	38	10	2	6	18					56	1,0
O. intrudens		7	26	33	22	12	12	46					79	1,3
O. punctor	2	5	27	34		26		26					60	1,0
O. sticticus		1	2	3			4	4		2	1	3	10	0,2
C. p. pipiens							1	1	2			2	2	0,03
Всего / Totals:	6	36	264	307	436	1706	1818	3960	520	789	321	1630	5897	100

За период наблюдений с 1988 по 2000 г. в окрестностях ННЦ *A. v. vexans* встречался в лишь небольшом количестве и был отнесён к малочисленным видам. Однако в 2005–2007 гг. *A. v. vexans* вошёл в число доминирующих видов (Табл. 1–2). Кроме того, если ещё в 2003–2004 гг. отмечалось нападение на человека 8–10 массовых видов комаров, в том числе и обычных для лесостепной зоны, то в 2005 г. комары этих видов нападали лишь единично, а в 2006 г. они почти не встречались (Табл. 1). Например, в июне 2006 г., в самый активный период лёта комаров родов *Ochlerotatus*, в учётах встречались лишь единичные особи *O. flavescens* и *A. cinereus*.

Пик численности поливольтинных видов, главным образом *A. v. vexans*, пришёлся на 2007 г. Этот год отличался прохладной, не засушливой весной и исключительно обильными осадками во второй половине лета в сочетании с повышенной температурой воздуха. Хотя весеннего половодья или паводка в 2007 г. не наблюдалось, из-за прохладной погоды в мае – начале июня не происходило резкого испарения влаги. Поэтому места выплода комаров, в отличие от ряда предыдущих сезонов, пересыхали в меньшей степени и были относительно разнообразны. Как следствие, богаче оказался и видовой состав комаров — в 2007 г. было отмечено 19 видов (Табл. 2). Однако их общая численность была значительно ниже по сравнению с данными наблюдений в другие годы, как до 2000 г., так и после него. По-видимому, обильные осадки в июле в сочетании с высокой температурой воздуха особенно благоприятствовали массовому развитию личинок

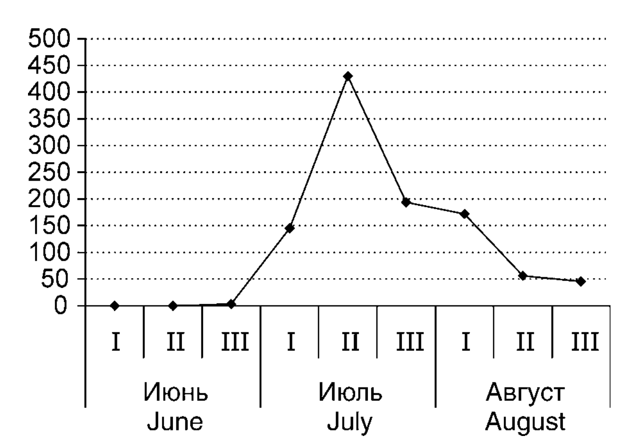


Рис. 1. Сезонный ход численности *Aedes vexans vexans* в 2007 г. по данным 3-минутных учётов на человеке.

Fig. 1. Seasonal abundance of *Aedes vexans vexans* in 2007 (3-minute collections from humans).

A. v. vexans. Численность имаго этого вида в 2007 году оказалась исключительно высокой (табл. 1 и 2), что было отмечено впервые за весь период наблюдений различными авторами на территории Западной Сибири. Поскольку дожди не прекращались и в августе, это способствовало сохранению мелких лесных водоёмов, и массовый лёт *A. v. vexans* был продолжительным (Табл. 2, Рис.1). Наибольшая интенсивность нападения *A. v. vexans* отмечалась с начала июля до начала августа. Факт массового нападения комаров и продолжительность их лёта

Таблица 3. Численность (N, экз.), доля (%) и плотность (p, экз./м^2) личинок и куколок комаров в окрестностях оз. Телецкое (по сборам 23–30 мая 2003 г.).

Table 3. Numbers (N, ind.), percentages (%) and densities (p, ind./m2) of immature mosquitoes in the vicinity of Lake Teletskoe (May 23-30, 2003).

Вид / Species	Места сбора, тип водоема / Localities and habitats														
	Заболоченности вдоль р. Пыжа / Marshy habitats along Pyzha River			Заболоченности вдоль р. Чуря / Marshy habitats along Churya River						Заболоченности в окрестностях оз. Телецкого / Marshy habitats in vicinity of Lake Teletskoe					
				среди корней деревьев / among tree roots			болото в лесу у дороги / swamp near road			лужа на лугу / pool in a meadow			Моховое болото в лесу / forested bog		
	n = 6			*n* = 5			*n* = 6			*n* = 7			*n* = 7		
	N	%	p	N	%	p	N	%	p	N	%	p	N	%	p
A. cinereus				53	42,0	42,4				4	7,7	2,3	165	100	94,3
A. vexans vexans	4946	99,9	3297,3	11	8,7	8,8				148	92,3	84,6			
O. cantans				1	0,2	0,8									
O. communis				40	31,7	32,0									
O. diantaeus				19	15,0	15,2									
O. excrucians							12	100	8,0						
O. impiger[1]	1	0,1	0,7	1	0,2	0,8									
O. punctor				1	0,2	0,8									
Всего / Totals:	4947	100	3298,0	126	100	100,8	12	100	8,0	152	100	86,9	165	100	94,3

Примечание: *n* — число проб.

Note: *n* — number of samples.

[1] *Ochlerotatus* (*Ochlerotatus*) *impiger* (Walker, 1848).

были отмечены населением Новосибирска и его окрестностей.

Обсуждение

Из литературы известно [Дербенёва-Ухова, 1974], что *A. v. vexans* при температуре 30°C может завершить цикл развития за 7 дней. Вероятно, именно повышение температуры в июле обеспечило необычно высокую численность *A. v. vexans*.

Высокая численность поливольтинных видов кровососущих комаров имеет большое санитарно-эпидемиологическое значение. На территории Западной Сибири, в том числе и в лесостепной зоне, количество поливольтинных видов ограничено. К ним следует отнести представителей рода *Anopheles* Meigen, 1818 и *Culex* Linnaeus, 1758, а также небольшое число видов из родов *Aedes* Meigen, 1818 (*A. cinereus cinereus*, *A. vexans vexans*) и *Ochlerotatus* (*O. caspius*, *O. dorsalis*, *O. flavescens*). Известно, что численность *A. vexans* и *O. dorsalis* может увеличиваться в связи с хозяйственным освоением территории. Например, высокая численность *A. vexans* характерна для Западной Европы, где в целом высока и степень урбанизации. Установлено, что на территории Южного Приморья резко сократилась численность *Culex tritaeniorhynchus* Giles, 1901, но в связи со значительным ростом животноводства и увеличения площади водоёмов возросла численность *A. vexans* и *O. dorsalis*.

Необходимо отметить, что в окрестностях Новосибирска увеличение численности наблюдалось не у всех поливольтинных видов, а лишь у *A. vexans* и *O. dorsalis*. Доля других поливольтинных видов (*A. cinereus* и *O. flavescens*) в 2005–2007 гг. не увеличилась и даже несколько снизилась по сравнению с предыдущими годами (Табл. 1–2).

По наблюдениям автора, проведённым в различных регионах Сибири, повышение численности поливольтинных видов наблюдается в годы, когда условия увлажненности и температурный режим превышают многолетнюю норму. Так, высокая численность *A. v. vexans* отмечена в Муйской долине в Бурятии, в 1976 г., когда максимум летней температуры был выше многолетнего на 3°C. Данный вид составил в общих сборах 53% [Мирзаева, Болдаруева, 1976]. Благоприятный дополнительный фактор в Муйской долине — летние паводки, после которых возникают многочисленные мелководные пойменные водоёмы, а также повышается обводненность заболоченных участков. В Чарской долине (Читинская обл.) в тот же сезон, но в более суровых природных условиях, на долю *A. v. vexans* приходилось лишь 12,5% от общего числа собранных комаров [Боброва и др., 1980; Кухарчук, 1981]. По многолетним наблюдениям за динамикой численности комаров в Новосибирской области (Колыванский, Новосибирский и Краснозерский районы) в 1985–1991 гг., повышение численности поливольтинных видов

Таблица 4. Численность (N, экз.), доля (%) и плотность (p, экз./м^2) личинок и куколок комаров в окрестностях г. Новосибирска (20 мая 2004 г.).
Table 4. Numbers (N, ind.), percentages (%) and densities (p, ind./m2) of immature mosquitoes in the vicinity of Novosibirsk (May 20, 2004).

Вид / Species	Тип водоема / Habitat					
	заболоченный луг / marshy meadow			яма-копанка на заливном лугу / pit in a floodplain meadow		
	n = 9			*n* = 10		
	N	%	p	N	%	p
A. cinereus				10	40,0	4,0
A. vexans vexans	1	0,5	0,4			
O. cantans				1	4,0	0,4
O. dorsalis				13	52,0	5,2
O. flavescens	1568	99,9	696,9			
O. nigrinus	1	0,5	0,4			
O. punctor				1	4,0	0,4
Всего / Totals:	1570	100	697,7	25	100	6,0

Примечание: *n* — число проб.
Note: *n* — number of samples.

отмечалось лишь в годы с обильными осадками в сочетании с повышенной температурой воздуха. Так, в наиболее влажный из указанных сезонов (1986 г.) в водоёмах подтаёжных лесов (у пос. Александровка Колыванского р-на) наблюдалось почти абсолютное доминирование *O. dorsalis.* Высокая плотность личинок поддерживалась осадками, периодически выпадавшими вплоть до конца июля. Личинки обитали даже в небольших искусственных водоёмах — в копанках с чистой водой на свежевспаханных полях, в шинах автомобильных колёс и т. д. В типичной лесостепи (пос. Вьюны Колыванского р-на) *O. dorsalis* в большинстве обследованных водоёмов составил около 80%, *A. v. vexans* — 20%, тогда как в другие годы, при менее благоприятных условиях для развития данных видов, их численность была очень низка [Мирзаева, Глущенко, в печати, 2]. Поскольку взрослые комары *O. dorsalis* на указанной территории нападали на человека единично, оценить число поколений данного вида было затруднительно. Замечено, что *O. dorsalis*, положительно реагируют на увеличение осадков, тогда как для развития личинок *A. v. vexans* дополнительно требуется высокая температура воздуха [Дербенёва-Ухова, 1974].

За период наблюдений с 1988 по 2000 г. в окрестностях ННЦ повышение численности комаров поливольтинных видов *A. vexans* и *A. cinereus* было зарегистрировано лишь дважды: в 1990 г., при июньской температуре 20,4°C и количестве осадков 1080 мм, и в 1993 г., при 20°C и 1010–1030 мм, что в обоих случаях значительно превышает многолетнюю норму (17–18°C и 350–400 мм). Доля имаго этих видов в общей численности комаров составила 4,3 и 12,4% для *A. v. vexans* и 6,9 и 14,6% для *A. c.*

cinereus, соответственно. В обычные годы относительная численность указанных видов была значительно ниже [Мирзаева, Глущенко, в печати, 1].

В 2003 г. нами было отмечено повышение численности *A. v. vexans* и *A. c. cinereus* в Горном Алтае (окрестности оз. Телецкого), связанное, по-видимому, с ранней и тёплой весной без заморозков, а также с высокой температурой в первой половине июня. В мае 2003 г. плотность личинок *A. v. vexans* в открытых луговых водоёмах достигала 3000 экз./м^2, что составляло более 90% от общего числа личинок Culicidae. В четырёх биотопах из пяти *A. vexans* и *A. cinereus* были обычны или многочисленны, и вместе составляли более половины от общей численности личинок Culicidae в каждом из них (Табл. 3). Сведения о комарах Горного Алтая содержатся в работах Л.П. Кухарчук с соавторами. Указывается, что по сборам в районе оз. Телецкого в 1961 г. *A. vexans* составил лишь 0,1% от общей численности 13 собранных видов [Кухарчук, Черанева, 1966]. По сборам 1967 г. в Северном Алтае [Кухарчук, Кальвиш, 1972; Кухарчук, 1981], *A. vexans* — один из наиболее массовых видов. К сожалению, конкретные значения численности *A. vexans* в цитированных работах не приводятся.

В лесостепной зоне (приобские боровые леса в окрестностях ННЦ) в 2003 г. из-за малоснежной зимы и засушливой весны комары поливольтинных видов встречались единично. В 2004 г. из-за жаркой погоды, державшейся с середины мая до начала июня (с температурой воздуха до 37–38°С в отдельные дни), биотопы выплода комаров обмелели и сильно сократились по площади. При этом, в них наблюдалась значительная концентрация личинок. В период учёта (20 мая), их плотность в среднем составляла около 700 экз. на м^2. Видовой состав был довольно беден — в открытых водоёмах доминировал *O. flavescens*, который составлял свыше 90%, и лишь в полузакрытых и в более глубоких водоёмах встречено до 5 видов (Табл. 4), среди которых доминировали *O. dorsalis* и *A. c. cinereus*. Численность нападающих видов комаров была низкой из-за неблагоприятных условий для их развития, доля *A. v. vexans* составила лишь 7,5%.

Таким образом, в настоящее время отмечено увеличение абсолютной и относительной численности поливольтинных видов комаров. В этой связи возрастает их роль как потенциально опасных переносчиков при формировании природных очагов арбовирусных и других природно-очаговых заболеваний. По-видимому, общее увеличение численности этих видов связано с потеплением климата.

Литература

Боброва С.И., Глущенко Н.П., Кухарчук Л.П., Мирзаева А.Г. 1980. Кровососущие двукрылые насекомые в районах строительства Байкало-Амурской магистрали // Давыдова М.С. (ред.). Паразитические насекомые и клещи Сибири. Новосибирск: Наука. С.5–71.

Дербенёва-Ухова В.П. (ред.). 1974. Руководство по медицинской энтомологии. Москва: Медицина. С.1–360.

Кухарчук Л.П. 1981. Экология кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) Сибири. Новосибирск: Наука. С.1–232.

Кухарчук Л.П., Кальвиш Т.К. 1972. Фауна кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) Северного и Центрального Алтая // Известия Сибирского Отделения АН СССР. Серия биологическая. №10. Вып.2. С.97–101.

Кухарчук Л.П., Черанева М.Г. 1966. К фауне и экологии кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) окрестностей Телецкого озера// Черепанов А.И. (ред.). Фауна и экология членистоногих Сибири. Новосибирск: Наука. С.116–119.

Мирзаева А.Г., Болдаруева Л.В. 1976. Кровососущие мокрецы Муйской котловины // Черепанов А.И. (ред.). Материалы по экологии кровососущих членистоногих и по защите от них населения в зоне Байкало-Амурской магистрали. Новосибирск: Наука. С.83–98.

Мирзаева А.Г., Глущенко Н.П. (в печати, 1). Факторы, влияющие на динамику численности кровососущих комаров в окрестностях Новосибирского научного центра // Евразиатский энтомологический журнал.

Мирзаева А.Г., Глущенко Н.П. (в печати, 2). Кровососущие двукрылые насекомые лесостепных районов Новосибирской области // Энтомологическое обозрение.

Мирзаева А.Г., Глущенко Н.П., Ходырев В.П., Бабуева Р.В. 1995. О методах подавления численности кровососущих комаров в лесостепных районах Новосибирской области // Сибирский экологический журнал. Т.2. Вып.5. С.442–447.

Мирзаева А.Г., Кононова Ю.В., Смирнова Ю.А. 2005. Особенности биотопического распределения массовых видов кровососущих комаров в южной лесостепи и степи Западной Сибири // Паразитологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке. Материалы II научной конференции. Новосибирск. С.142–143.

Мирзаева А.Г., Смирнова Ю.А., Юрченко Ю.А., Кононова Ю.В. 2007. К познанию фауны и экологии кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) лесостепных и степных районов Западной Сибири // Паразитология. Т.41. № 4. С.253–267.

Ходырев В.П., Мирзаева А.Г., Глущенко Н.П., Бабуева Р.В., Петрожицкая Л.В. 1995. Кровососущие двукрылые насекомые лесопарковой зоны Новосибирского научного центра и пути снижения их вредоносной деятельности // Окружающая среда и экологическая обстановка в Новосибирском научном центре СО РАН. Новосибирск. С.195–204.

Becker N., Petrić D., Zgomba M., Boase C., Dahl Ch., Lane J. & Kaiser A. 2003. Mosquitoes and their control. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic / Plenum Publishers. P.1–498.

Reinert J.F. 2000. New classification for the composite genus *Aedes* (Diptera: Culicidae: Aedini), elevation of the subgenus *Ochlerotatus* to generic rank, reclassification of the other subgenera, and notes on certain subgenera and species // Journal of the American Mosquito Control Association. Vol.6. No.3. P.175–188.